·论著·

# “胡焕庸线”两侧高中生健康素养与静坐时长态势特征调查研究

景涛[1]，戴永梅[2]，罗健英[3]，罗维[1]，季烨林凡[4]，彭驰[5]，张翠军[6]，曹彦俊[7]，郑清[8]，黄玉[9]，沈鹤军[10*]

1.210014 江苏省南京市，南京体育学院运动健康学院康复治疗学系
2.210004 江苏省南京市妇幼保健院 南京医科大学附属妇产医院营养科
3.225001 江苏省扬州市，江苏省苏北人民医院 扬州大学附属苏北人民医院临床营养科
4.100084 北京市，北京体育大学运动医学与康复学院
5.225800 江苏省扬州市宝应县妇幼保健院营养科
6.225002 江苏省扬州市妇幼保健院营养科
7.200082 上海市，上海中医药大学附属上海市中西医结合医院
8.225009 江苏省扬州市，江苏省邗江中学体育教研部
9.213300 江苏省溧阳市，江苏省溧阳中学体育教研部
10.210014 江苏省南京市，南京体育学院体育教育与人文学院
*通信作者：沈鹤军，教授；E-mail：2282315862@qq.com

【摘要】 **背景** 目前“胡焕庸线”的学术价值已经延伸至其他相关学科，考虑到我国人口众多且分布差异较为明显的特点，本研究借鉴人口地理学的研究成果，旨在探索按照“胡焕庸线”的人口密度分布界定标准，深入研究了“胡焕庸线”两侧城乡高中生的健康素养和静坐时长的态势特征。**目的** 调查分析“胡焕庸线”两侧东南半壁与西北半壁的城乡高中生健康素养与静坐时长的现状态势特征，为改善我国高中生的身心健康水平提供依据。**方法** 采用分层整群随机抽样方法，于2019年1—3月对我国31个省（直辖市、自治区）在内的62所学校高一、高二学生进行健康素养与静坐时长的调研（统一提前邮寄配发健康素养调查问卷与静坐时间调查问卷各12 400份）。采用多重线性回归模型分析方差膨胀系数，校正混杂因素后分析“胡焕庸线”两侧东南半壁与西北半壁高中生静坐时长的影响因素。**结果** 最后纳入健康素养调查问卷9 057份，其中东南半壁7 489份（82.7%），西北半壁1 568份（17.3%）；纳入静坐时间调查问卷8 031份，其中东南半壁6 614份（82.4%），西北半壁1 417份（17.6%）。东南半壁高中生健康素养评分、静坐时长均高于西北半壁（$Z$=-4.009、-9.198，$P$<0.001）。东南半壁年龄为17岁、18，女性，城乡，父亲学历为大专以下、大专，母亲学历为大专、本科，家庭年收入为1~万、5~万、8~万、>10万元，家庭人口数为1、3、7、9、≥10人的高中生健康素养评分均高于西北半壁（$P$<0.05）；东南半壁年龄为15、16、18岁，男女，城乡，父亲学历为大专以下、大专，母亲学历为大专以下，家庭年收入为<1万、2.5~万、5~万、8~万、>10万元，家庭人口数为3、4、5、6人的高中生静坐时长均高于西北半壁（$P$<0.05）。多重线性回归模型分析结果显示，校正混杂因素后，东南半壁高中生静坐时长与家庭年收入（$\beta$=0.324）和母亲学历（$\beta$=0.644）均呈正相关，但与健康素养评分（$\beta$=-0.015）和父亲学历（$\beta$=-0.212）均呈负相关（$P$<0.05）；标准化回归系数$\beta$比较，家庭年收入（0.164）>母亲学历（0.131）>父亲学历（-0.056）>健康素养评分（-0.050）。西北半壁高中生静坐时长与健康素养评分（$\beta$=0.017）、父亲学历（$\beta$=0.789）、母亲学历（$\beta$=0.540）均呈正相关（$P$<0.05）；标准化回归系数$\beta$比较，父亲学历（0.163）>母亲学历（0.111）>健康素养评分（0.056）。**结论** 东南半壁高中生健康素养评分、静坐时长均高于西北半壁。东南半壁高中生静坐时长与家庭年收入和母亲学历呈正相关，但与健康素养评分和父亲学历呈负相关；西北半壁高中生静坐时长与健康素养评分父母亲学历均呈正相关。家庭年收入对东南半壁高中生静坐时长影响的权重最高，父亲学历对西北半壁高中生静坐时长影响的权重最高。

**基金项目：**国家社会科学基金“十三五”规划2019年度教育学课题（BLA190212）
**引用本文：**景涛，戴永梅，罗健英，等．“胡焕庸线”两侧高中生健康素养与静坐时长态势特征调查研究［J］．中国全科医学，2024．DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0648．［Epub ahead of print］．［www.chinagp.net］
JING T，DAI Y M，LUO J Y，et al. Research on the situation characteristics of health literacy and sedentary time of high school students on both sides of the "Hu Line"［J］. Chinese General Practice，2024.［Epub ahead of print］.



【关键词】 胡焕庸线；东南半壁；西北半壁；高中生；健康素养；静坐时长
【中图分类号】 R 193 【文献标识码】 A DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0648

## Research on the Situation Characteristics of Health Literacy and Sedentary Time of High School Students on Both Sides of the "Hu Line"

*JING Tao, DAI Yongmei[2], LUO Jianying[3], LUO Wei[1], JI Yelinfan[4], PENG Chi[5], ZHANG Cuijun[6], CAO Yanjun[7], ZHENG Qing[8], HUANG Yu[9], SHEN Hejun[10*]*
*1.Department of Rehabilitation Therapy, School of Exercise and Health, Nanjing Sport Institute, Nanjing 210014, China*
*2.Nutrition Department, Nanjing Women and Children's Healthcare Hospital/Women's Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210004, China*
*3.Clinical Nutrition Department, Northern Jiangsu People's Hospital/Clinical Medical School, Yangzhou University, Yangzhou 225001, China*
*4.School of Sports Medicine and Rehabilitation, Beijing Sport University, Beijing 1000843, China*
*5.Nutrition Department, Baoying County Maternal and Child Health Hospital, Yangzhou 225800, China*
*6.Nutrition Department, Yangzhou Maternal and Child Care Service Centre, Yangzhou 225002, China*
*7.Shanghai University of TCM Shanghai TCM-Integreted Hospital, Shanghai 200082, China*
*8.Department of Physical Education Teaching and Research, Hanjiang High School of Jiangsu Province, Yangzhou 225009, China*
*9.Department of Physical Education Teaching and Research, Liyang High School of Jiangsu Province, Liyang 213300, China*
*10.School of Physical Education and Humanities, Nanjing Sport Institute, Nanjing 210014, China*
*[*]Corresponding author: SHEN Hejun, Professor; E-mail: 2282315862@qq.com*

【Abstract】 **Background** The academic value of the "Hu Line" has been extended to other related disciplines. Considering China's large population and obvious differences in distribution, this study draws on the research results of population geography to explore the population density and distribution criteria of the "Hu Line". **Objective** To investigate and analyze the current situation of health literacy and sedentary time among urban and rural high school students in the southeast and northwest halves of the "Hu Line", and to provide a basis for improving the physical and mental health of high school students in China. **Methods** A stratified cluster random sampling method was used to study the health literacy and sedentary time of freshmen and sophomores in 62 schools in 31 provinces (municipalities directly under the central government and autonomous regions) of China from January to March 2019 (12 400 questionnaires on health literacy and 12 400 questionnaires on sedentary time each were uniformly mailed and distributed in advance). Multiple linear regression models were used to analyze the coefficient of variance expansion, and after correcting for confounding factors, we analyzed the factors affecting the length of meditation time of high school students in the southeastern and northwestern halves of both sides of the "Hu Line". **Results** Finally, 9 057 health literacy questionnaires were included, of which 7 489 (82.7%) were from the southeast half of China and 1 568 (17.3%) from the northwest half of China, and 8 031 questionnaires on sedentary time were included, of which 6 614 (82.4%) were from the southeast half of China and 1 417 (17.6%) from the northwest half of China. Health literacy scores and sedentary time of high school students in the southeast half of China were higher than those in the northwest half of China ($Z$=-4.009, -9.198; $P$<0.001). The health literacy scores of high school students in the southeastern half of China aged 17 and 18, female, urban and rural, with father's education of less than college and college, mother's education of college and bachelor's degree, annual family income of 10 000~, 50 000~, 80 000~, and >100 000 yuan, and family size of 1, 3, 7, 9, and ≥ 10 were higher than those of the northwestern half of China ($P$<0.05); Those high school students in the southeastern half of China aged 15, 16, 18, and male and female, urban and rural, father's education less than college, college, mother's education less than college, annual family income <10 000, 25 000~, 50 000~, 80 000~, and >100 000 yuan, and the number of people in the family of 3, 4, 5, and 6 people were higher than those in the northwestern half of China in terms of the number of hours spent in meditation ($P$<0.05). The results of the multiple linear regression model analysis showed that after correcting for confounders, the length of time high school students in the southeastern half of China spent sedentary still was positively correlated with annual family income ($\beta$=0.324) and mother's educational attainment ($\beta$=0.644) but negatively correlated ($P$<0.05) with both the health literacy scores ($\beta$=-0.015) and the father's educational attainment ($\beta$=-0.212) were negatively correlated ($P$<0.05); standardized regression coefficients $\beta$ were compared with annual family income (0.164) > mother's educational attainment (0.131) > father's educational attainment (-0.056) > health literacy score (-0.050). The length of sedentary

time of high school students in the northwestern half of China was positively correlated with health literacy score（$\beta$=0.017），father's education（$\beta$=0.789），and mother's education（$\beta$=0.540）（$P$<0.05）；standardized regression coefficients $\beta$ were compared with father's education（0.163）> mother's education（0.111）> health literacy score（0.056）. **Conclusion** Health literacy scores and meditation hours of high school students in the southeastern half of China were higher than those in the northwestern half of China. Meditation duration of high school students in the southeastern half of China was positively correlated with annual family income and mother's education，but negatively correlated with health literacy scores and father's education，while meditation duration of high school students in the northwestern half of China was positively correlated with health literacy scores parent's education. Annual family income had the highest weight on the effect of meditation duration for high school students in the southeast half of China，and father's education had the highest weight on the effect of meditation duration for high school students in the northwest half of China.

**【Key words】** Hu Line；Southeastern half of China；Northwestern half of China；High school students；Health literacy；Sedentary time

我国幅员辽阔，地理生态丰富，人口众多且分布不均，国内针对高中生群体久坐行为和健康素养的大样本联合研究相对较少。多见于少数局部地域的比较研究，这些研究结果的代表性有限，无法全面反映高中生的整体情况。《健康中国行动（2019-2030）》指出：未成年阶段中学生身体素质和健康素养水平的同步提高，是促进中学生健康成长和全面发展的需要[1]，此阶段为中学生至关重要的发育时期。高中生是祖国社会主义建设事业的接班人，他们即将进入大学，但尚未成年，然而繁重的求学重担往往导致高中生在体育和健康方面的自我管理和认知水平较低。当下各类线上教学与培训的信息空前繁多，这势必导致高中生人群的久坐行为等静态行为时间居高不下，长时间的静坐势必不利于高中生的体质健康与眼健康[2]。

1935 年，我国著名地理人口学家胡焕庸先生提出了“黑河—腾冲线”（即“胡焕庸线”）[3]，是一条从黑龙江省黑河市到云南省腾冲市大致倾斜 45° 的连接直线，是中国人口密度对比线，号称中国的“突变线”（图 1）。本课题组前期的系列研究从城乡区域的角度调查研究了我国七大地理区域（华东、华南、华中、华北、西北、西南、东北地区）在读高中一、二年级学生的“静坐时长、健康素养及影响因素”，为提升高中生的身心健康水平提供了参考，初步得出了有价值的研究结论。但是考虑到我国人口众多且分布差异较为明显的特点，为了更好地揭示出高中生静坐时长和健康素养的态势特征，本研究借鉴了人口地理学研究的成果，提出按照“胡焕庸线”的人口密度分布的界定标准[3-5]，再次深入地探索“胡焕庸线”两侧的东南半壁与西北半壁的城乡高中生的静坐时长和健康素养的态势特征，以期为未来高中生人群的相关身心与体质健康的研究提供创新方法与路径，并为人口地理学与体卫融合的交叉融合提供新的研究思路。

## 1 对象与方法

### 1.1 调查对象

采用分层整群随机抽样方法，2019 年 1—3 月在我国 31 个省（直辖市、自治区）按照市区县与乡镇村二层进行抽样，每个区域选取市区县和乡镇村高中各 1 所，一共 62 所学校。在层内再进行整群随机抽样，按照每所学校随机抽取在校就读的高一、高二年级各 2 个班级作为本研究的调查对象，进行健康素养与静坐时长的问卷调查。

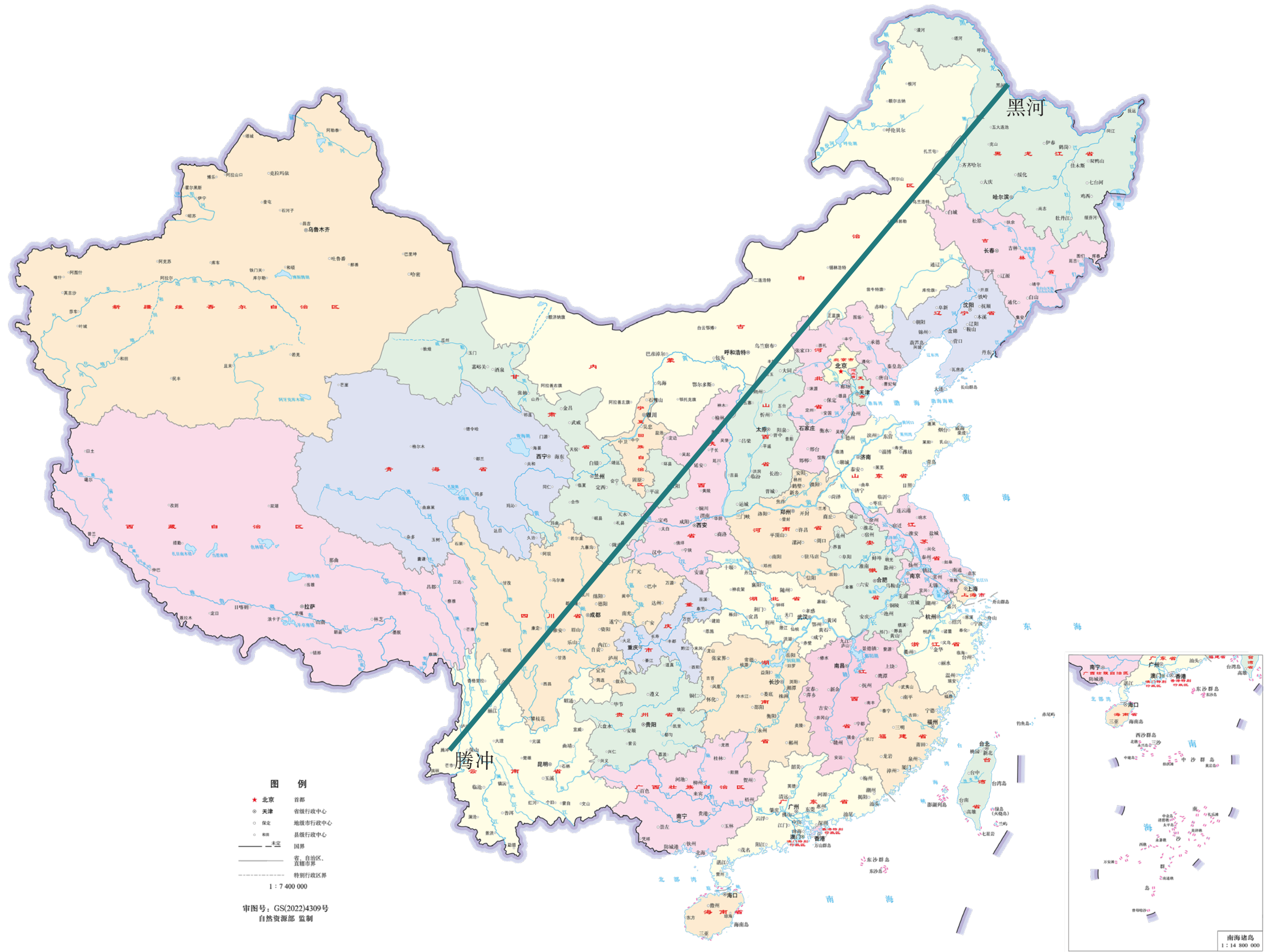
因为各地区高三年级学生中实际年龄超过 18 周岁，甚至 19 周岁的比例较高，本研究设计的研究对象主要是聚焦未成年人群，故选择 14~18 周岁的高中一、二年级在读学生。排除不愿配合或者无法参加调查的学生以及年龄 <14 岁或 >18 岁的学生。参加调查的学生均签署知情同意书，遵照执行南京体育学院人体实验伦理委员会章程，通过并取得伦理审查批件（RT-2021-05）。

### 1.2 调查方法

62 所学校按照每个班级学生为 50 人的估算平均上限值，高一和高二各 2 个班级，共 4 个班级，统一提前邮寄配发健康素养调查问卷与静坐时间调查问卷各 12 400 份，共计 24 800 份纸质空白问卷备用，实际纳入统计的纸质问卷份数以回收应答的班级人数为准。

健康素养调查问卷依据国家卫生与健康委员会制订的《全国居民健康素养监测调查问卷》[6]，该问卷具有良好的信度和效度[7-8]。本研究结合高中生的群体特征，在问卷的首页以外，增加一页收集调查对象的社会人口学信息数据（年龄、性别、城乡分布、父母亲学历、家庭年收入、家庭人口数、民族等），为研究分析这些指标对高中学生健康素养水平的影响提供数据依据。调查问卷共 59 题：判断题 9 题（1 分），单选题 26 题（1 分 / 题），多选题 17 题（2 分 / 题），情景题 4 题［单选 3 题（1 分 / 题），多选 1 题（2 分 / 题）］，其中 56 题统计评分，总分为 74 分。

静坐时长设计为 1 周内每天平均静坐的时长（h）填空题（1 题）调查问卷，与健康素养调查问卷同步发




注："黑河—腾冲线"基于国家自然资源部标准地图服务网站 GS（2022）4309 号监制的标准中国全图制作，底图边界无修改。

**图 1** "黑河—腾冲线"（人口密度分布的界定标准）

**Figure 1** " Heihe-Tengchong Line "（Defining Standards for Population Density Distribution）

放并收回。本课题属于全国规模调研，不适用小样本的实证研究中使用的可穿戴设备收集静坐时长参数。

### 1.3 质量控制

被调研学校的体育教师为研究执行者和参与者，在线上培训后开展线下现场监督纸笔问卷的填写，检查问卷答题选择的规范并记录回收。31 个省（直辖市、自治区）反馈的纸质问卷有近万份，参与录入工作均在计算机信息教室的机房进行，统一使用联想台式计算机。近 100 名师生先后参与录入工作，分为 4~5 人 1 组，其中 2~3 人监督纸质问卷数据录入工作，2 人对纸质问卷进行相互核对，并严格执行双录入核对程序。逐一按照问卷反馈地区命名后保存原始数据库。

### 1.4 统计学方法

应用 SPSS 25.0 软件包进行统计学计算，对大样本量的原始连续变量数据进行正态分布检验，求得 K-S 的 $Z$ 值分别为正态检验的统计量。连续变量不服从正态分布或分布不明时采用中位数 $M$（$P_{25}$，$P_{75}$）表示，两组间比较采用两独立样本 Mann-Whitney $U$ 检验，多组间比较采用 Kruskal-Wallis $H$ 检验，并用 Bonferroni 法进行校正。计数资料以相对数表示，组间比较采用 $\chi^2$ 检验。采用多重线性回归模型分析方差膨胀系数（$VIF$），校正混杂因素后分析"胡焕庸线"两侧东南半壁与西北半壁高中生静坐时长的影响因素。以 $P<0.05$（双侧）为具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 问卷调查结果

收回健康素养调查问卷的份数共计 9 277 份，回收率为 74.8%。经过检查发现无效应答的问卷 220 份，最后纳入统计学分析的问卷为 9 057 份，问卷总有效率为 97.6%；其中东南半壁 7 489 份（82.7%），西北半壁 1 568 份（17.3%）。收回静坐时间调查问卷的份数共计 9 277 份，回收率为 74.8%。经过检查发现无效应答问卷有 1 246 份，最后纳入统计学分析的问卷为 8 031 份，

问卷总有效率为86.6%；其中东南半壁6 614份（82.4%），西北半壁1 417份（17.6%）。

**2.2　“胡焕庸线”两侧高中生的一般人口学情况**

“胡焕庸线”两侧共纳入高中生9 057名，其中西北半壁纳入1 568名（17.3%），涵盖内蒙古、宁夏、新疆、青海、甘肃、西藏6个省（自治区）；东南半壁为其余的25个省（直辖市、自治区）纳入7 489名（82.7%），各省纳入人数见表1。纳入高中生男女性别及城乡分布比例近似1∶1，年龄均以15~17周岁为主，父母亲学历均以大专以下为主，民族以汉族为主，见表2。

**2.3　“胡焕庸线”两侧东南半壁与西北半壁高中生一般人口学情况比较**

表1　“胡焕庸线”两侧东南半壁与西北半壁高中生人口地理分布［N=9057，名（%）］

Table 1　Geographic distribution of high school students population on both sides of the "Hu Line"

| 地理区域 | 省（直辖市、自治区） | 人数 |
|---|---|---|
| 东南半壁 | 合计 | 7 489（82.7） |
| | 辽宁 | 516（5.7） |
| | 四川 | 505（5.6） |
| | 安徽 | 475（5.2） |
| | 吉林 | 392（4.3） |
| | 河南 | 379（4.2） |
| | 河北 | 372（4.1） |
| | 福建 | 365（4.0） |
| | 湖北 | 363（4.0） |
| | 天津 | 331（3.7） |
| | 山东 | 323（3.6） |
| | 广东 | 319（3.5） |
| | 陕西 | 308（3.4） |
| | 广西 | 302（3.3） |
| | 江苏 | 302（3.3） |
| | 重庆 | 301（3.3） |
| | 云南 | 296（3.3） |
| | 浙江 | 288（3.2） |
| | 江西 | 281（3.1） |
| | 山西 | 234（2.6） |
| | 湖南 | 193（2.1） |
| | 黑龙江 | 168（1.9） |
| | 北京 | 161（1.8） |
| | 海南 | 156（1.7） |
| | 上海 | 112（1.2） |
| | 贵州 | 47（0.5） |
| 西北半壁 | 合计 | 1 568（17.3） |
| | 青海 | 428（4.7） |
| | 新疆 | 362（4.0） |
| | 宁夏 | 345（3.8） |
| | 甘肃 | 231（2.6） |
| | 内蒙古 | 165（1.8） |
| | 西藏 | 37（0.4） |

“胡焕庸线”两侧东南半壁与西北半壁高中生的性别、母亲学历比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）；“胡焕庸线”两侧东南半壁与西北半壁高中生的年龄、城乡分布、父亲学历、家庭年收入、家庭人口数、民族比较，差异有统计学意义（$P<0.05$），见表3。

**2.4　“胡焕庸线”两侧东南半壁与西北半壁高中生健康素养评分、静坐时长比较**

东南半壁高中生健康素养评分、静坐时长均高于西北半壁，差异有统计学意义（$P<0.001$），见表4。

**2.5　“胡焕庸线”两侧东南半壁与西北半壁高中生健康素养评分不同分组比较**

东南半壁高中生健康素养评分在不同年龄、性别、城乡分布、父亲及母亲学历、家庭年收入、家庭人口数之间比较，差异均有统计学意义（$P<0.05$）；西北半壁高中生的健康素养评分在不同性别、城乡分布、母亲学历、家庭年收入、家庭人口数之间比较，差异均有统计学意义（$P<0.05$），见表5。

东南半壁年龄为17、18岁的高中生健康素养评分均高于西北半壁，东南半壁高中女生健康素养评分高于西北半壁，东南半壁城乡的高中生健康素养评分均高于西北半壁，东南半壁父亲学历为大专以下、大专的高中生健康素养评分均高于西北半壁，东南半壁父亲学历为硕士研究生及以上的高中生健康素养评分低于西北半壁，东南半壁母亲学历为大专、本科的高中生健康素养评分均高于西北半壁，东南半壁家庭年收入为1~万、5~万、8~万、>10万元的高中生健康素养评分均高于西北半壁，东南半壁家庭人口数为1、3、7、9、≥10人的高中生健康素养评分均高于西北半壁，差异有统计学意义（$P<0.05$），见表5。

**2.6　“胡焕庸线”两侧东南半壁与西北半壁高中生静坐时长不同分组比较**

东南半壁高中生静坐时长在不同年龄、性别、父亲及母亲学历、家庭年收入、家庭人口数之间比较，差异均有统计学意义（$P<0.05$）；西北半壁高中生静坐时长在不同年龄、性别、城乡分布、父亲及母亲学历、家庭年收入、家庭人口数之间比较，差异均有统计学意义（$P<0.05$），见表6。

东南半壁年龄为15、16、18岁的高中生静坐时长均高于西北半壁，东南半壁男女高中生静坐时长均高于西北半壁，东南半壁城乡的高中生静坐时长均高于西北半壁，东南半壁父亲学历为大专以下、大专的高中生静坐时长均高于西北半壁，东南半壁父亲学历为硕士研究生及以上的高中生静坐时长低于西北半壁，东南半壁母亲学历为大专以下的高中生静坐时长均高于西北半壁，东南半壁家庭年收入为<1万、2.5~万、5~万、8~万、



**表 2** “胡焕庸线”两侧高中生的一般人口学情况［名（%）］

**Table 2** General demographics of high school students on both sides of the "Hu Line"

| 一般情况 | 年龄 | | | | | 性别 | | 城乡分布 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 14 岁 | 15 岁 | 16 岁 | 17 岁 | 18 岁 | 男 | 女 | 市县区 | 镇乡村 |
| 人数 | 208（2.3） | 2 425（26.8） | 3 721（41.1） | 2 179（24.1） | 524（5.8） | 4 519（49.9） | 4 538（50.1） | 4 536（50.1） | 4 521（49.9） |

| 一般情况 | 父亲学历 | | | | 母亲学历 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 大专以下 | 大专 | 本科 | 硕士及以上 | 大专以下 | 大专 | 本科 | 硕士及以上 |
| 人数 | 6 849（75.6） | 949（10.5） | 939（10.4） | 320（3.5） | 7 308（80.7） | 997（11.0） | 639（7.1） | 113（1.2） |

| 一般情况 | 家庭年收入 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | <1 万元 | 1~ 万元 | 2.5~ 万元 | 5~ 万元 | 8~ 万元 | >10 万元 |
| 人数 | 1 778（19.6） | 1 981（21.9） | 1 795（19.8） | 1 345（14.9） | 985（10.9） | 1 173（13.0） |

| 一般情况 | 家庭人口数 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 人 | 2 人 | 3 人 | 4 人 | 5 人 | 6 人 | 7 人 | 8 人 | 9 人 | ≥ 10 人 |
| 人数 | 86（0.9） | 127（1.4） | 2 210（24.4） | 3 446（38.0） | 1 883（20.8） | 943（10.4） | 262（2.9） | 57（0.6） | 19（0.2） | 24（0.26） |

| 一般情况 | 民族 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 汉族 | 回族 | 苗族 | 维吾尔族 | 满族 | 壮族 | 其他 |
| 人数 | 8 054（88.9） | 388（4.3） | 62（0.7） | 69（0.8） | 54（0.6） | 80（0.9） | 350（3.9） |

**表 3** “胡焕庸线”两侧东南半壁与西北半壁高中生一般人口学情况比较［名（%）］

**Table 3** Comparison of the general demographics of high school students on both sides of the "Hu Line"

| 地理区域 | 人数 | 年龄 | | | | | 性别 | | 城乡分布 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 14 岁 | 15 岁 | 16 岁 | 17 岁 | 18 岁 | 男 | 女 | 市县区 | 镇乡村 |
| 东南半壁 | 7 489 | 188（2.5） | 2 136（28.5） | 3 115（41.6） | 1 705（22.8） | 345（4.6） | 3 740（49.9） | 3 749（50.1） | 3 545（47.3） | 3 944（52.7） |
| 西北半壁 | 1 568 | 20（1.3） | 289（18.4） | 606（38.6） | 474（30.2） | 179（11.4） | 779（49.7） | 789（50.3） | 991（63.2） | 577（36.8） |
| $\chi^2$ 值 | | 194.568 | | | | | 0.035 | | 130.542 | |
| *P* 值 | | <0.001 | | | | | 0.852 | | <0.001 | |

| 地理区域 | 父亲学历 | | | | 母亲学历 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 大专以下 | 大专 | 本科 | 硕士研究生及以上 | 大专以下 | 大专 | 本科 | 硕士研究生及以上 |
| 东南半壁 | 5 564（74.3） | 788（10.5） | 830（11.1） | 307（4.1） | 6 023（80.4） | 832（11.1） | 535（7.1） | 99（1.3） |
| 西北半壁 | 1 285（82.0） | 161（10.3） | 109（7.0） | 13（0.8） | 1 285（82.0） | 165（10.5） | 104（6.6） | 14（0.9） |
| $\chi^2$ 值 | 70.719 | | | | 3.173 | | | |
| *P* 值 | <0.001 | | | | 0.366 | | | |

| 地理区域 | 家庭年收入 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | <1 万元 | 1~ 万元 | 2.5~ 万元 | 5~ 万元 | 8~ 万元 | >10 万元 |
| 东南半壁 | 1 481（19.8） | 1 523（20.3） | 1 470（19.6） | 1 138（15.2） | 837（11.2） | 1 040（13.9） |
| 西北半壁 | 297（18.9） | 458（29.2） | 325（20.7） | 207（13.2） | 148（9.4） | 133（8.5） |
| $\chi^2$ 值 | 84.230 | | | | | |
| *P* 值 | <0.001 | | | | | |

| 地理区域 | 家庭人口数 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 人 | 2 人 | 3 人 | 4 人 | 5 人 | 6 人 | 7 人 | 8 人 | 9 人 | ≥ 10 人 |
| 东南半壁 | 46（0.6） | 103（1.4） | 1 858（24.8） | 2 848（38.0） | 1 560（20.8） | 786（10.5） | 213（2.8） | 43（0.6） | 17（0.2） | 15（0.2） |
| 西北半壁 | 40（2.6） | 24（1.5） | 352（22.4） | 598（38.1） | 323（20.6） | 157（10.0） | 49（3.1） | 14（0.9） | 2（0.1） | 9（0.6） |
| $\chi^2$ 值 | 64.620 | | | | | | | | | |
| *P* 值 | <0.001 | | | | | | | | | |

| 地理区域 | 民族 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 汉族 | 回族 | 苗族 | 维吾尔族 | 满族 | 壮族 | 其他 |
| 东南半壁 | 6 807（90.9） | 245（3.3） | 61（0.8） | 25（0.3） | 49（0.7） | 78（1.0） | 224（3.0） |
| 西北半壁 | 1 247（79.5） | 143（9.1） | 1（0.1） | 44（2.8） | 5（0.3） | 2（0.1） | 126（8.0） |
| $\chi^2$ 值 | 337.138 | | | | | | |
| *P* 值 | <0.001 | | | | | | |

>10 万元的高中生静坐时长均高于西北半壁，东南半壁家庭人口数为 3、4、5、6 人的高中生静坐时长均高于西北半壁，差异有统计学意义（$P$<0.05），见表 5。

**2.7 “胡焕庸线”两侧东南半壁与西北半壁高中生静坐时长的多重线性回归分析**

分别以“胡焕庸线”两侧东南半壁与西北半壁的高中生静坐时长（赋值：实测值）为因变量，以健康素养评分（赋值：实测值）、父亲及母亲学历（转换为连续

表 4 “胡焕庸线”两侧东南半壁与西北半壁高中生健康素养评分、静坐时长比较［$M$（$P_{25}$，$P_{75}$）］

**Table 4** Comparison of overall health literacy and daily sedentary time between high school students on both sides of the " Hu Line"

| 地理区域 | 健康素养评分 | | 静坐时长 | |
|---|---|---|---|---|
| | 人数 | 评分［$M$（$P_{25}$，$P_{75}$），分］ | 人数 | 时长［$M$（$P_{25}$，$P_{75}$），h］ |
| 东南半壁 | 7 489 | 41.00（33.00，46.00） | 6 614 | 10.00（8.00，12.00） |
| 西北半壁 | 1 568 | 40.00（33.00，45.00） | 1 417 | 9.00（7.00，10.00） |
| $Z$ 值 | | −4.009 | | −9.198 |
| $P$ 值 | | <0.001 | | <0.001 |

表 5 “胡焕庸线”两侧东南半壁与西北半壁高中生健康素养评分不同分组比较［$M$（$P_{25}$，$P_{75}$），分］

**Table 5** Comparison of the total scores of the health literacy questionnaire for high school students on both sides of the " Hu Line"

| 地理区域 | 人数 | 年龄 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 14 岁 | 15 岁 | 16 岁 | 17 岁 | 18 岁 | $H$ 值 | $P$ 值 |
| 东南半壁 | 7 489 | 41.00（36.00，45.00） | 41.00（33.00，46.00） | 40.00（32.00，46.00） | 40.00（33.00，46.00） | 41.00（34.00，46.00） | 17.020 | 0.002 |
| 西北半壁 | 1 568 | 37.00（34.00，46.00） | 41.00（34.00，46.00） | 41.00（33.00，45.00） | 40.00（32.00，45.00） | 39.00（31.00，45.00） | 7.808 | 0.099 |
| $Z$ 值 | | −1.747 | −0.803 | −1.357 | −2.556 | −3.198 | | |
| $P$ 值 | | 0.081 | 0.422 | 0.175 | 0.011 | 0.001 | | |

| 地理区域 | 性别 | | | | 城乡分布 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 男 | 女 | $Z$ 值 | $P$ 值 | 市县区 | 镇乡村 | $Z$ 值 | $P$ 值 |
| 东南半壁 | 40.00（30.00，45.00） | 41.00（35.00，46.00） | −8.009 | <0.001 | 42.00（36.00~47.00） | 39.00（29.00~45.00） | −15.451 | <0.001 |
| 西北半壁 | 40.00（31.00，45.00） | 41.00（35.00，45.00） | −2.572 | 0.010 | 41.00（35.00~46.00） | 38.00（28.00~44.00） | −6.536 | <0.001 |
| $Z$ 值 | −1.693 | −3.968 | | | −5.590 | −3.001 | | |
| $P$ 值 | 0.090 | <0.001 | | | <0.001 | 0.003 | | |

| 地理区域 | 父亲学历 | | | | | | 母亲学历 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 大专以下 | 大专 | 本科 | 硕士研究生及以上 | $H$ 值 | $P$ 值 | 大专以下 | 大专 | 本科 | 硕士研究生及以上 | $H$ 值 | $P$ 值 |
| 东南半壁 | 41.00（35.00~46.00） | 43.00（36.00~47.00） | 36.00（18.00~45.00） | 18.00（15.00~37.50） | 389.565 | <0.001 | 41.00（33.00~46.00） | 41.00（29.00~46.00） | 40.00（27.50~46.00） | 37.50（20.00~45.00） | 11.250 | 0.010 |
| 西北半壁 | 40.00（33.00~45.00） | 41.00（34.00~45.00） | 37.00（30.50~44.00） | 39.50（37.00~45.00） | 3.342 | 0.342 | 41.00（34.00~45.00） | 37.00（31.00~43.50） | 35.00（28.00~44.00） | 38.00（32.00~44.00） | 23.171 | <0.001 |
| $Z$ 值 | −5.948 | −3.623 | −1.800 | −3.266 | | | −2.322 | −3.433 | −2.600 | −0.227 | | |
| $P$ 值 | <0.001 | <0.001 | 0.072 | 0.001 | | | 0.020 | 0.001 | 0.009 | 0.821 | | |

| 地理区域 | 家庭年收入 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | <1 万元 | 1~ 万元 | 2.5~ 万元 | 5~ 万元 | 8~ 万元 | >10 万元 | $H$ 值 | $P$ 值 |
| 东南半壁 | 35.00（18.00~43.00） | 41.00（34.00~45.00） | 41.00（35.00~46.00） | 42.00（36.00~47.00） | 41.00（36.00~46.00） | 43.00（34.00~47.00） | 273.132 | <0.001 |
| 西北半壁 | 40.00（32.00~45.00） | 40.00（32.00~45.00） | 41.00（35.00~46.00） | 41.00（34.50~44.00） | 40.00（33.00~44.00） | 39.00（30.00~44.00） | 28.635 | <0.001 |
| $Z$ 值 | −1.661 | −2.204 | −0.012 | −3.176 | −2.967 | −3.866 | | |
| $P$ 值 | 0.097 | 0.028 | 0.990 | 0.001 | 0.003 | <0.001 | | |

| 地理区域 | 家庭人口数 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 人 | 2 人 | 3 人 | 4 人 | 5 人 | 6 人 | 7 人 | 8 人 | 9 人 | ≥ 10 人 | $H$ 值 | $P$ 值 |
| 东南半壁 | 38.50（28.00~43.00） | 41.00（35.00~46.00） | 41.00（34.00~46.00） | 40.00（33.00~46.00） | 40.00（30.00~46.00） | 41.00（31.00~46.00） | 42.00（36.50~45.00） | 42.00（37.50~46.50） | 46.50（44.00~48.00） | 43.00（25.00~47.00） | 28.156 | 0.001 |
| 西北半壁 | 27.00（20.00~32.00） | 37.00（32.00~42.00） | 39.00（33.00~44.00） | 41.00（34.00~46.00） | 41.00（34.00~46.00） | 41.00（34.00~44.00） | 41.00（33.00~45.00） | 42.00（39.50~45.50） | 35.00，42.00 | 22.50（11.50~38.50） | 70.261 | <0.001 |
| $Z$ 值 | −4.086 | −1.462 | −3.220 | −0.866 | −0.491 | −0.836 | −2.276 | −1.578 | −2.123 | −2.524 | | |
| $P$ 值 | <0.001 | 0.144 | 0.001 | 0.386 | 0.624 | 0.403 | 0.023 | 0.115 | 0.034 | 0.012 | | |

性变量，赋值：大专以下 =1，大专 =2，本科 =3，硕士研究生及以上 =4）、家庭年收入（转换为连续性变量，赋值：<1 万元 =1，1~ 万元 =2，2.5~ 万元 =3，5~ 万元 =4，8~ 万元 =5，>10 万元 =6）、家庭人口数（赋值：实测值）为自变量进行多重线性回归分析，校正混杂因素年龄（赋值：14 岁 =0，15 岁 =1，16 岁 =2，17 岁 =3，18 岁 =4）、性别（赋值：男生 =0，女生 =1）、城乡分布（赋值：镇乡村 =0，县市区 =1）的影响后结果显示，东南半壁高中生静坐时长与家庭年收入和母亲学历均呈正相关，但与健康素养评分和父亲学历均呈负相关（$P<0.05$）；标准化回归系数 β 比较，家庭年收入（0.164）> 母亲学历（0.131）> 父亲学历（−0.056）> 健康素养评分（−0.050）。西北半壁高中生静坐时长与健康素养评分和父母亲学历均呈正相关（$P<0.05$）；标准化回归系数 β 比较，父亲学历（0.163）> 母亲学历（0.111）> 健康素养评分（0.056）。

## 3 讨论

随着学术界的广泛引用和研究，“胡焕庸线”的学术意义逐渐从人口地理学延伸至其他相关学科。“黑河—腾冲线”，这是一条举世闻名的“中国人口密度对比线”，至今仍然深刻影响着中华民族的伟大复兴，并与“一带一路”及“健康中国”等国家战略交相辉映[4]。由于人口数据往往按行政区划单元统计，而“胡焕庸线”与

**表 6** “胡焕庸线”两侧东南半壁与西北半壁高中生静坐时长不同分组比较［$M$（$P_{25}$，$P_{75}$），h］
**Table 6** Comparison of total scores of daily sedentary time for high school students on both sides of the "Hu Line"

| 地理区域 | 人数 | 年龄 14 岁 | 15 岁 | 16 岁 | 17 岁 | 18 岁 | H 值 | P 值 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 东南半壁 | 6 614 | 9.00（8.00~12.00） | 10.00（8.00~12.00） | 10.00（8.00~12.00） | 10.00（8.00~12.00） | 10.00（8.00~12.00） | 14.770 | 0.005 |
| 西北半壁 | 1 417 | 9.00（8.00~10.00） | 9.00（7.00~10.00） | 8.00（6.00~10.00） | 9.00（8.00~11.00） | 9.00（7.00~10.00） | 18.645 | 0.001 |
| Z 值 | | −0.450 | −2.673 | −9.027 | −1.789 | −4.569 | | |
| P 值 | | 0.653 | 0.008 | <0.001 | 0.074 | <0.001 | | |

| 地理区域 | 性别 男 | 女 | Z 值 | P 值 | 城乡分布 市县区 | 镇乡村 | Z 值 | P 值 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 东南半壁 | 10.00（8.00~12.00） | 9.00（7.00~12.00） | −10.538 | <0.001 | 10.00（8.00~12.00） | 10.00（8.00~12.00） | −1.340 | 0.180 |
| 西北半壁 | 9.00（7.00~11.00） | 8.00（7.00~10.00） | −3.909 | <0.001 | 9.00（7.00~11.00） | 8.00（7.00~10.00） | −4.701 | <0.001 |
| Z 值 | −7.468 | −5.239 | | | −4.367 | −9.274 | | |
| P 值 | <0.001 | <0.001 | | | <0.001 | <0.001 | | |

| 地理区域 | 父亲学历 大专以下 | 大专 | 本科 | 硕士研究生及以上 | H 值 | P 值 | 母亲学历 大专以下 | 大专 | 本科 | 硕士研究生及以上 | H 值 | P 值 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 东南半壁 | 10.00（8.00~12.00） | 10.00（7.00~12.00） | 10.00（8.00~12.00） | 10.00（7.00~12.00） | 25.074 | <0.001 | 10.00（8.00~12.00） | 10.00（8.00~12.00） | 10.00（8.00~14.00） | 13.00（10.00~15.00） | 127.304 | <0.001 |
| 西北半壁 | 8.00（7.00~10.00） | 10.00（10.00~10.00） | 10.00（10.00~12.00） | 14.00（10.00~15.00） | 123.832 | <0.001 | 8.00（7.00~10.00） | 10.00（9.00~11.00） | 10.00（10.00~12.00） | 12.00（9.50~14.50） | 87.699 | <0.001 |
| Z 值 | −11.171 | −2.025 | −1.794 | −2.095 | | | −9.560 | −1.075 | −0.770 | −0.488 | | |
| P 值 | <0.001 | 0.043 | 0.073 | 0.036 | | | <0.001 | 0.282 | 0.441 | 0.626 | | |

| 地理区域 | 家庭年收入 <1 万元 | 1~ 万元 | 2.5~ 万元 | 5~ 万元 | 8~ 万元 | >10 万元 | H 值 | P 值 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 东南半壁 | 8.00（6.00~10.00） | 9.00（8.00~12.00） | 10.00（8.00~12.00） | 10.00（7.00~12.00） | 10.00（8.00~12.00） | 11.00（8.00~13.00） | 275.256 | <0.001 |
| 西北半壁 | 8.00（6.00~10.00） | 10.00（8.00~10.00） | 9.00（6.00~12.00） | 8.00（6.00~10.00） | 8.00（8.00~10.00） | 9.00（8.00~10.00） | 85.096 | <0.001 |
| Z 值 | −1.993 | −1.241 | −4.486 | −7.084 | −4.982 | −5.589 | | |
| P 值 | 0.046 | 0.215 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | | |

| 地理区域 | 家庭人口数 1 人 | 2 人 | 3 人 | 4 人 | 5 人 | 6 人 | 7 人 | 8 人 | 9 人 | ≥ 10 人 | H 值 | P 值 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 东南半壁 | 8.00（7.00~12.00） | 9.00（7.00~11.00） | 10.00（8.00~12.00） | 10.00（8.00~12.00） | 10.00（8.00~12.00） | 10.00（8.00~12.00） | 10.00（8.00~12.00） | 8.00（7.00~10.00） | 8.00（5.00~10.50） | 11.00（8.00~12.00） | 28.045 | 0.001 |
| 西北半壁 | 9.00（9.00~10.00） | 10.00（8.00~11.50） | 10.00（8.00~11.00） | 8.00（7.00~10.00） | 8.00（7.00~10.00） | 8.00（6.00~10.00） | 9.00（8.00~10.00） | 9.00（7.00~10.00） | 9.00 | 7.50（6.00~9.50） | 27.453 | 0.001 |
| Z 值 | −0.433 | −0.995 | −3.248 | −5.804 | −4.922 | −4.502 | −1.761 | −0.071 | −0.212 | −1.782 | | |
| P 值 | 0.665 | 0.320 | 0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | 0.078 | 0.943 | 0.832 | 0.075 | | |

表 7 “胡焕庸线”两侧东南半壁与西北半壁高中生静坐时长的多重线性回归分析

**Table 7** Regression analysis on sedentary time of high school students in the southeast and northwest halves of China based on the "Hu Line"

| 变量 | 东南半壁 | | | | | 西北半壁 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | β | 标准化 β | t 值 | P 值 | VIF | β | 标准化 β | t 值 | P 值 | VIF |
| 健康素养评分 | −0.015 | −0.050 | −3.879 | <0.001 | 1.194 | 0.017 | 0.056 | 2.116 | 0.034 | 1.082 |
| 父亲学历 | −0.212 | −0.056 | −3.605 | <0.001 | 1.695 | 0.789 | 0.163 | 4.818 | <0.001 | 1.795 |
| 母亲学历 | 0.644 | 0.131 | 8.648 | <0.001 | 1.616 | 0.540 | 0.111 | 3.214 | <0.001 | 1.863 |
| 家庭年收入 | 0.324 | 0.164 | 13.053 | <0.001 | 1.116 | −0.094 | −0.049 | −1.848 | 0.065 | 1.094 |
| 家庭人口数 | −0.028 | −0.010 | −0.833 | 0.405 | 1.021 | −0.069 | −0.030 | −1.104 | 0.270 | 1.135 |
| 城乡分布（以镇乡村为参考） | | | | | | | | | | |
| 县市区 | −0.214 | −0.032 | −2.628 | 0.009 | 1.065 | 0.295 | 0.048 | 1.821 | 0.069 | 1.108 |
| 性别（以男性为参考） | | | | | | | | | | |
| 女 | −0.791 | −0.119 | −9.895 | <0.001 | 1.021 | −0.768 | −0.131 | −5.110 | <0.001 | 1.026 |
| 年龄（以 14 岁为参考） | | | | | | | | | | |
| 15 岁 | 0.014 | 0.002 | 0.051 | 0.959 | 9.599 | −0.531 | −0.070 | −0.760 | 0.448 | 13.391 |
| 16 岁 | 0.398 | 0.059 | 1.483 | 0.138 | 11.314 | −0.866 | −0.143 | −1.258 | 0.209 | 20.366 |
| 17 岁 | 0.260 | 0.033 | 0.948 | 0.343 | 8.718 | −0.006 | −0.001 | −0.009 | 0.993 | 18.368 |
| 18 岁 | 0.385 | 0.024 | 1.202 | 0.229 | 2.896 | −1.257 | −0.139 | −1.764 | 0.078 | 9.780 |

注：VIF= 方差膨胀系数。

行政区划边界并不一致，“胡焕庸线”西北半壁包括占全国总面积的 43.4%；东南半壁是除西北半壁以外的全国部分，占全国总面积的 56.6%[3-4]。根据 2021 年公布的第七次全国人口普查数据“胡焕庸线”依然稳定且顽健。截至 2020 年底，东南半壁与西北半壁的人口比为 93.5% ∶ 6.5%，近 90 年以来，中国人口分布东南半壁密集、西北半壁稀疏的基本格局仅有轻微波动，并没有出现根本性变动[5]。目前“胡焕庸线”的学术价值已经延伸至其他相关学科，这也是本研究借鉴“胡焕庸”线继续探索高中生静坐时长和健康素养态势特征的初心使命与科学依据。

本研究并不是各个省（直辖市、自治区）全域的总体抽样，抽样只涉及各地区城乡的 2 所高中学校，本文城乡调研抽样的高中学校所属的地级市区域均分布在“胡焕庸线”两侧的地级市范围，划分清晰。本研究中的“胡焕庸线”西北半壁包括内蒙古自治区（不含赤峰市、通辽市、兴安盟）、甘肃省、宁夏回族自治区、新疆维吾尔自治区、青海省、西藏自治区。黑龙江省的大兴安岭地区，内蒙古自治区的赤峰市、通辽市、兴安盟，四川省阿坝藏族羌族自治州、甘孜藏族自治州，云南省迪庆藏族自治州和怒江傈僳族自治州，均没有城乡高中学校参与调研数据。“胡焕庸线”两端的黑龙江省的黑河市与云南省的腾冲市也均没有城乡高中学校参与调研数据。

本研究结果显示，东南半壁高中生的健康素养评分及静坐时长均高于西北半壁。其中东南半壁年龄为 17、18 岁，女性，城乡，父亲学历为大专以下、大专，母亲学历为大专、本科，家庭年收入为 1~ 万、5~ 万、8~ 万、>10 万元，家庭人口数为 1、3、7、9、≥ 10 人的高中生健康素养评分均高于西北半壁。

东南半壁年龄为 15、16、18 岁，男女，城乡，父亲学历为大专以下、大专，母亲学历为大专以下，家庭年收入为 <1 万、2.5~ 万、5~ 万、8~ 万、>10 万元，家庭人口数为 3、4、5、6 人的高中生静坐时长均高于西北半壁。

信息技术可以促进高中生健康素养的提升[9]，但视频显示终端使用的时间过长也是影响高中生体质健康的因素[10]，这必然需要建立一个平衡的劳逸结合的习惯，而长时间静、久坐的习惯是一个重要且不利于高中生身心整体健康的关键因素，会对高中生人群产生长远且多方面的持续影响，且“静、久坐习惯与时间”是高中生健康素养和体育素养的共同体现[11-20]。一项基于人口学特征的 10 341 名青少年 24 h 行为活动谱和焦虑量表调查表明，青少年日常行为活动与焦虑情绪之间有相关性，一定时间的高强度身体活动替代久坐行为，可降低久坐低活动量状态下的焦虑水平[21]。有研究也提示，通过持续、适量的集体运动促进“久坐”青少年的身心健康发展[22]。动机激发形成的降低久坐意愿内部锚、降低静止久坐时间的个性化外部锚提示，可以有效减少了青少年的久坐时间，值得借鉴[23]。

东南半壁的普通高等学校的数量远多于西北半壁，且在全国各省位于前列，由于高考人数逐年增多，高中生高考升学的竞争也非常激烈。从中国的家庭，学校和学生角度来说，高考被认为决定命运的一场考试，因此，高中学生可能投入更多的时间在自己的学业上。相对而言，东南半壁的学生可能伴随着更多的静坐时长。此外，

从 24 h 活动行为来说，学生静坐时长和他们的参与身体活动的时间和睡眠时间存在联系[24]，目前，我国儿童和青少年的身体活动水平较低，大多数未能达到每天至少 60 min 的中高强度身体活动的推荐量[25]。因此，面对当前中学生急剧增加的静止时间、身体运动与体育锻炼不足、久坐行为、视频用眼注视过长等问题，实施跨学科健康教育、发展多元测评信息系统是值得借鉴的减少久坐行为连续性发生的路径[26-28]。

多重线性回归分析结果显示，东南半壁高中生静坐时长与母亲学历和家庭年收入呈正相关，但与健康素养评分和父亲学历呈负相关。西北半壁高中生静坐时长与健康素养评分、父亲学历、母亲学历均呈正相关。提示高中生父母的学历对东南半壁与西北半壁的高中生有较为明显的影响，但两大地区并不一致，各有特征。东南半壁社会经济与交通相对发达，高中生较高学历父亲可能为了保障家庭未成年子女生活学习的物质条件社会工作压力较大，与家庭未成年子女交流的时间和机会相对较少。且东南半壁多数家庭的家长特别重视提高未成年子女的学习成绩，倾向于参与各类课外的培训课程，这势必进一步减少了未成年高中生与家长接触的时空机会，学生更加关注学习成绩的提高，而得到家长在健康素养及体育素养方面的指导教育较少。笔者认为这可能有别于西北半壁高中生较高学历父亲与未成年子女相处及教育投入的情况。家庭年收入对东南半壁高中生静坐时长影响的权重最高，父亲学历对西北半壁高中生静坐时长影响的权重最高。这提示高中生的“健康素养和静坐时长”受不同地理区域因素的影响较大，且和各省（直辖市、自治区）的政策环境、人际环境等的差异有关。性别、父母学历、家庭年收入、城乡分布等社会人口学指标是影响高中生静坐时长与健康素养水平的重要因素。

研究表明家庭经济收入较高可能会更能为子女提供充足的机会，甚至为孩子提供资金从而满足孩子进行活动的物质基础和器材等支持[29]。年收入较高的家庭可能给未成年子女提供更多发展健康素养的机会。相反，家庭年收入较低的高中生子女得到父母健康素养教育的机会，可能在一定程度上相对欠缺。本研究提示东南半壁家庭收入最高的高中生的健康素养评分整体是最高的，但西北半壁较高家庭年收入的高中生健康素养评分整体且较低，值得进一步研究。此外，有研究表明，父母较高的学历与子女的认知存在联系[30]。但值得一提的是，东南半壁父亲学历为硕士研究生及以上的高中生健康素养评分与静坐时长均低于西北半壁。除了前文分析的原因以外，还可能与高中生较高学历家长的研究例数较少有关。父母高学历的高中生健康素养水平偏低的情况在本课题其他地区（华东、西北、东北地区）的系列研究中也经常发现[31-32]，因此未来还需要继续深入探究家庭人力资源资本对未成年子女教育影响的问题，来验证父母学历与子女健康素养的具体相关性。

本研究也存在一定的局限性。首先，本研究在东南半壁和西北半壁的地级市仅选择了各个省（直辖市、自治区）中城乡的 2 所高中进行抽样，且没有抽样调查高三学生，因此，在样本的代表性与全面性上存在局限。其次，本研究是全国大样本量的调查研究，采用横断面的研究设计，但受限于人力、物力、空间、季节等因素的影响，无法普遍使用可穿戴智能设备实时收集高中生动态下的静坐时长数据。而采用问卷进行收集的静坐时长是高中生自我报告填写的数据，这与可穿戴设备测量的静坐时长数据比较，有一定的主观性且计量单位较为宽泛，不能计算到分钟单位，但在静坐姿态的自我认知上的判断较为合理，而可穿戴设备以三维空间的加速度传感器对自我静坐姿态的认知存在一定的局限性。

综上所述，东南半壁在不同性别、城乡分布、中高家庭年收入、父母亲本科及以下学历的高中生中健康素养评分及静坐时长均高于西北半壁。东南半壁高中生静坐时长与母亲学历和家庭年收入呈正相关，但与健康素养评分和父亲学历呈负相关。西北半壁高中生静坐时长与健康素养评分、父亲学历、母亲学历均呈正相关。家庭年收入对东南半壁高中生静坐时长影响的权重最高，父亲学历对西北半壁高中生静坐时长影响的权重最高。本研究充分借鉴“人口地理学”的重大历史发现“中国人口密度对比线”，深入分析了我国“胡焕庸线”两侧高中一、二年级在读学生的健康素养与静坐时长态势特征，可以为“健康中国 2030”背景下，我国青少年健康素养及体育素养的提升、优化与治理体系的研发，提供有一定意义的大数据全域实证参考。

作者贡献：景涛负责研究的构思与设计，图、表的绘制、统计学处理，撰写论文；戴永梅、罗健英、罗维、季烨林凡、彭驰、张翠军、曹彦俊负责文章的可行性分析，文献收集与整理。郑清、黄玉进行调查问卷的收集与整理。沈鹤军负责研究的实施，文章的质量控制与审查，对文章整体负责，监督管理。

本文无利益冲突。

景涛：https://orcid.org/0009-0001-5169-0115

## 参考文献

[1] DONG B，ZOU Z Y，SONG Y，et al. Adolescent health and healthy China 2030：a review［J］. J Adolesc Health，2020，67（5S）：S24-31. DOI：10.1016/j.jadohealth.2020.07.023.

[2] 杨剑，吴铭，邱服冰，等 . 12~17 岁儿童青少年健康相关久坐行为研究［J］. 中国康复理论与实践，2020，26（12）：1365-1372. DOI：10.3969/j.issn.1006-9771.2020.12.001.

[3] 胡焕庸 . 中国人口之分布——附统计表与密度图［J］. 地理学报，

1935（2）：33-74.
［4］丁金宏，程晨，张伟佳，等. 胡焕庸线的学术思想源流与地理分界意义［J］. 地理学报，2021，76（6）：1317-1333. DOI：10.11821/dlxb202106001.
［5］戚伟，刘盛和，刘振. 基于“七普”的“胡焕庸线”两侧人口集疏新态势及影响因素［J］. 地理学报，2022，77（12）：3023-3040. DOI：10.11821/dlxb202212006.
［6］中国健康教育中心. 中国居民健康素养监测报告［M］. 北京：人民卫生出版社，2018.
［7］杜修本，韩铁光，荆春霞，等. 全国居民健康素养监测快速评估调查问卷（HLSRAQ）的构建与验证［J］. 健康教育与健康促进，2019，14（4）：310-313. DOI：10.16117/j.cnki.31-1974/r.201904007.
［8］罗丹，周花，杨秀木，等. 日常健康信息素养自评问卷（EHIL-10）的修订及初步应用［J］. 包头医学院学报，2019，35（9）：81-85，88. DOI：10.16833/j.cnki.jbmc.2019.09.039.
［9］杜蕊. 信息技术促进青少年健康素养发展的现状与策略研究［D］. 无锡：江南大学，2019.
［10］张佩玉，徐杰，张婉婷，等. 银川市中学生健康素养与视屏时间及影响因素分析［J］. 中国学校卫生，2021，42（4）：551-555. DOI：10.16835/j.cnki.1000-9817.2021.04.017.
［11］国家卫生健康委员会. 健康中国推进委员会《健康中国行动（2019-2030）》［EB/0L］.（2019-07-15）［2023-05-20］. http://www.nhc.gov.cn/wsxf/zcfg/201907/2a771d89e00e4b228028335d4fcf1a7d.
［12］PAN S H. Research on physical health status and exercise intervention of primary and middle school students in the background of core literacy［J］. Int J Front Med，2020，2（2）：39-48. DOI：10.25236/IJFM.2020.020205.
［13］CHU-KO F，CHONG M L，CHUNG C J，et al. Exploring the factors related to adolescent health literacy，health-promoting lifestyle profile，and health status［J］. BMC Public Health，2021，21（1）：2196. DOI：10.1186/s12889-021-12239-w.
［14］JIANG Y，XU G J. Research on the cultivation path of teenagers' sports health literacy under the background of healthy China［J］. J Healthc Eng，2022，2022：3031475. DOI：10.1155/2022/3031475.
［15］CHEN S T，LIU Y，TREMBLAY M S，et al. Meeting 24-h movement guidelines：prevalence，correlates，and the relationships with overweight and obesity among Chinese children and adolescents［J］. J Sport Health Sci，2021，10（3）：349-359. DOI：10.1016/j.jshs.2020.07.002.
［16］ZHU X H，HAEGELE J A，SUN H C. Health-related fitness knowledge growth in middle school years：individual- and school-level correlates［J］. J Sport Health Sci，2020，9（6）：664-669. DOI：10.1016/j.jshs.2019.04.005.
［17］KERN B D，IMAGBE S，BELLAR D，et al. Health-related fitness content knowledge，physical activity，and instructional practices among U.S. physical educators［J］. Res Q Exerc Sport，2020，91（1）：92-101. DOI：10.1080/02701367.2019.1648744.
［18］RUIZ L D，ZUELCH M L，DIMITRATOS S M，et al. Adolescent obesity：diet quality，psychosocial health，and cardiometabolic risk factors［J］. Nutrients，2019，12（1）：43. DOI：10.3390/nu12010043.
［19］FLEARY S A，JOSEPH P. Adolescents' health literacy and decision-making：a qualitative study［J］. Am J Health Behav，2020，44（4）：392-408. DOI：10.5993/AJHB.44.4.3.
［20］RUEDA-MEDINA B，G&#XF;MEZ-URQUIZA J L，TAPIA-HARO R，et al. Assessing health science students' health literacy and its association with health behaviours［J］. Health Soc Care Community，2020，28（6）：2134-2139. DOI：10.1111/hsc.13024.
［21］谭健怡，黄宝莹，黄珍惠，等. 大学生日常行为活动对焦虑影响的成分等时替代模型研究［J］. 郑州大学学报（医学版），2021，56（2）：170-175. DOI：10.13705/j.issn.1671-6825.2020.09.097.
［22］高天浩，谷林. 集体运动对“久坐”大学生的心理健康影响研究［J］. 西部素质教育，2021，7（9）：95-97. DOI：10.16681/j.cnki.wcqe.202109035.
［23］王晓庄，石心，胡巧红，等. 内部锚激发与外部锚提示减少大学生久坐时间的现场实验［J］. 中国体育科技，2021，57（5）：35-41. DOI：10.16470/j.csst.2020085.
［24］王飞，陈思同，洪金涛，等. 外国学者关于幼儿 24 h 身体活动行为的研究：起源、进展与启示［J］. 首都体育学院学报，2020，32（6）：538-549. DOI：10.14036/j.cnki.cn11-4513.2020.06.010.
［25］FAN X，CAO Z B. Physical activity among Chinese school-aged children：national prevalence estimates from the 2016 Physical Activity and Fitness in China-The Youth Study［J］. J Sport Health Sci，2017，6（4）：388-394. DOI：10.1016/j.jshs.2017.09.006.
［26］郭强，汪晓赞. 久坐行为的特征解析与认知重构——基于人类行为模式变革的公共健康观察［J］. 体育学刊，2021，28（4）：137-144. DOI：10.16237/j.cnki.cn44-1404/g8.20210604.002.
［27］李凯，蔡玉军，陈思同，等. 我国儿童青少年身体活动促进评价指标体系构建及影响机制研究［J］. 首都体育学院学报，2021，33（3）：326-336. DOI：10.14036/j.cnki.cn11-4513.2021.03.012.
［28］李红娟，宋俊辰，蒋玖君，等. 基于等时替代方法的超重肥胖职业人群健步走干预效果分析［J］. 北京体育大学学报，2020，43（11）：111-118. DOI：10.19582/j.cnki.11-3785/g8.2020.11.012.
［29］柯友枝. 社会经济水平与儿童青少年身体活动的相关研究［D］. 上海：上海体育学院，2020.
［30］祁占勇，刘淑云. 基于核心素养的少数民族中小学生自我认知发展现状及其影响因素分析［J］. 民族高等教育研究，2021，9（2）：46-55，2. DOI：10.14045/j.cnki.rhen.2021.02.008.
［31］景涛，郑清，侍崇艳，等. 西北地区城乡高中生静坐时长与健康素养的现状及影响因素探究［J］. 包头医学院学报，2023，39（10）：64-68，83. DOI：10.16833/j.cnki.jbmc.2023.10.013.
［32］景涛，黄玉，刘叶兰，等. 1215 例江苏城乡高中生健康素养与体质健康水平现状及影响因素研究［J］. 包头医学院学报，2023，39（2）：46-55. DOI：10.16833/j.cnki.jbmc.2023.02.009.

（收稿日期：2023-09-26；修回日期：2024-01-20）
（本文编辑：康艳辉）